

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-254755

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

F16D 3/26

(21)Application number : 2000-065364

(71)Applicant : NSK LTD

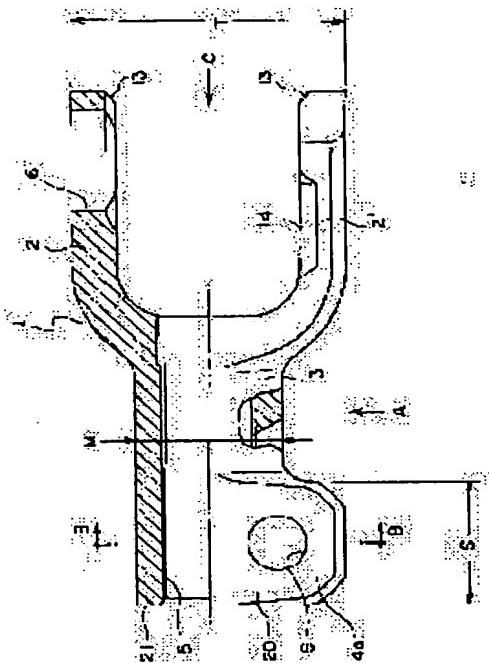
(22)Date of filing : 09.03.2000

(72)Inventor : SEKINE HIROSHI

**(54) YOKE OF UNIVERSAL JOINT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a yoke of a lightweight universal joint having excellent total strength balance at a low cost.

**SOLUTION:** The yoke of the universal joint formed by the cold forging and the machining comprises a tightening portion 4 which is a cylindrical component with a shaft hole 5 to insert a shaft therein opened in one end side and has a bolt hole for tightening and fixing by bolts and a cut 7 in the axial direction of the shaft, a U-shaped arm portion 2 which is disposed on the other end side and has a bearing hole 6 for the connection to the other yoke on a tip, and a body portion 3 to integratedly connect the arm portion 2 to the tightening portion, the width L in a plane orthogonal to the axial direction of the bearing hole in the arm portion is the diameter of the bearing hole, plus  $(2.9-4.0) \times 2$ , where the width L of the arm portion is defined to be 1. The outside diameter M of the body portion, and the width N in the direction parallel to the axial direction of the bolt hole 9 of the tightening portion are 0.95-1.07, respectively, and the diameter of the shaft hole 5 is set to be 0.6-0.76.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 18.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The fastening part which the shaft hole which inserts a shaft is carrying out opening to the end side, cuts to the bolthole for binding tight and fixing with a bolt, and the shaft orientations of said shaft, and has a rate, The arm section of U typeface which has a bearing hole for being allotted to the opposite side of this fastening part and connecting with York of another side in a point, In York of the universal joint which is equipped with the drum section which connects this arm section and said fastening part in one, and is fabricated by cold forging and machining The width of face within the flat surface which intersects perpendicularly with the shaft orientations of a bearing hole of said arm section If it is the magnitude which added  $x(2.9\text{--}4.0\text{mm})$  two to said bearing aperture and magnitude of the width of face of this arm section is set to 1 When the ratio of the width of face of a direction parallel to said drum section outer diameter and the bolthole shaft orientations of said fastening part sets 0.95–1.07, and said drum section outer diameter to 1, said shaft aperture is York of the universal joint characterized by being set as the ratio of 0.6–0.76.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention is used for the steering system of an automobile etc., and fabrication is performed by cold forging and it relates to York of the universal joint which has a fastening part for binding a shaft tight and fixing.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] It is the configuration of generally transmitting the motion of a steering shaft which rotates with actuation of a steering wheel to the input shaft of steering gear through the universal joint (universal joint) of a spider type in the steering system for giving a steering angle to the front wheel of an automobile. This universal joint supports York of a pair to revolve mutually through a spider.

[0003] York which constitutes this universal joint is fabricated by the processing method by cold forging. Cold forging is the processing method for the ability to manufacture dimensional accuracy, a front face, and the product excellent in reinforcement promptly, without taking out waste. However, as an ingredient to be used, ductility with few impurities and surface flaws is high, and, on the other hand, in addition to what has good dimensional accuracy being required, previous work business, such as heat treatment and a lubricating treatment, is also needed. Moreover, about the mold used, the skilled technique and years of experience are also needed for a design and manufacture of the mold which can be equal to the high-pressure force or wear.

[0004] Since York for universal joints lightweight-ized further is demanded maintaining required reinforcement under such a situation, a carnosity is taken and York of the reinforced structure is manufactured by cold forging. Such York consists of the fastening part which performs bolt bolting in order to attach said shaft, and the arm section which has a bearing hole (bearing press fit hole), and the thickness deviation section is formed in the shaft shaft orientations of one side face of a fastening part. The fastening part 25 was processed by putting into the dice 32 of the press-forging machine which has the thickness deviation shaping section 33 only for one side face to form the thickness deviation section for the arm \*\*\*\* profile 42 which is cold-forging rough \*\* which set from the reserve \*\*\*\* rough profile and fabricated the arm section by lump processing as York of this configuration was shown in drawing 9 , in order to process it with cold forging, setting applying a load to punch 36 and carrying out lump processing.

[0005] However, the thickness deviation section was formed in one side face of a fastening part 25, when spacing of a bearing hole and a fastening part was small, it was seldom problematic, but when fabricating a thing with this comparatively large spacing, the thickness deviation section will also be extended in connection with it, product weight became large as a result, and it was fault at lightweight-ization.

[0006] Moreover, when it applies a load to punch 36, it is tended to buckle it only on one side face, in cold forging, since shaping of the fastening part after arm section shaping is shaping with the thickness deviation section. L As shown in drawing 9 , d and the die length of the fastening part 25 of the rough profile 42 to which it sets and lump processing is performed for the path of the arm \*\*\*\* profile 42 for example, if it carries out, in order to fabricate the thickness deviation section L/d> As it indicated drawing 10 that the die length of L used as 1.5 is required, and it is in such a condition, stress by the load (arrow head) of punch 36 could not be distributed, but one thickness deviation shaping section 33 side was approached, buckling 35 was produced, and there were troubles, such as becoming shaping impossible.

[0007] Then, it sets to JP,6-58124,B. Thickness deviation section 11c prepared in one side face of edge 11a in which a fastening part 11 serves as the arm section 24 and the opposite side as shown in drawing 11 , The regions of back of the opposite side of the OFF rate 26 (refer to drawing 12 ) which has drum section 11b prepared in the arm section 24 direction by extending at this edge 11a, and was established in thickness deviation section 11c Since it is considering as 11d of heights projected outside 11f of regions-of-back external surface of the opposite side of the OFF rate of drum section 11b Since both thickness deviation section 11c of a rough profile and thickness deviation section 11c and 11d sides of heights of the opposite side are swollen and compressed into the method of outside at the time of the fabrication of the fastening part 11 by cold forging even when spacing of the bearing hole 27 of the arm section 24 and a fastening part 11 is large York of a universal joint where it does not buckle, but shaping in the configuration where the excess metal of thickness deviation section 11c was moreover reduced is attained, reinforcement is excellent, and lightweight-ization with sufficient dimensional accuracy was attained is indicated. In addition, the width of face (inside of drawing, the vertical direction width of face) of the arm section 24 of this York is smaller than a drum section 11b outer diameter, and as shown in drawing 12 , a drum section 11b

outer diameter and the width of face of the bolt shaft orientations of thickness deviation section 11c are set up equally.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in York of the conventional above-mentioned universal joint, the ratio of serration hole 15 path for the 24 arm sections, a drum section 11b outer diameter, thickness deviation section 11c piece, and shaft insertion was not clear, balance on the strength was bad and there was a case where it became superfluous quality partially depending on a setting dimension. For this reason, in addition to an ingredient becoming high cost, there was a trouble that it may become an increase of weight for 11d of heights etc. Moreover, as shown in drawing 12, since cold forming was difficult, roll-off 24a at arm section 24 tip needed to be performed by machining, and had become cost quantity.

[0009] So, in this invention, it is making into the technical problem to cancel the conventional trouble mentioned above and for balance on the strength to offer good York of a light and low cost universal joint.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem, in the tubed part in which the shaft hole which inserts a shaft in an end side carries out opening in this invention The fastening part which cuts to the bolthole for binding tight and fixing with a bolt, and the shaft orientations of said shaft, and has a rate. The arm section of U typeface which has a bearing hole for being allotted to the opposite side of this fastening part and connecting with York of another side in a point, In York of the universal joint which is equipped with the drum section which connects this arm section and said fastening part in one, and is fabricated by cold forging and machining The width of face within the flat surface which intersects perpendicularly with the shaft orientations of a bearing hole of said arm section If it is the magnitude which added  $x(2.9\text{--}4.0\text{mm})$  two to said bearing aperture and magnitude of the width of face of this arm section is set to 1 If the ratio of the width of face of a direction parallel to said drum section outer diameter and the bolthole shaft orientations of said fastening part sets 0.95-1.07, and said drum section outer diameter to 1, said shaft aperture is characterized by being set as the ratio of 0.6-0.76. Thus, since the balance of each part on the strength is maintained and it moreover becomes the structure of the need minimum by setting up in consideration of the dimension balance of each part of York, lightweight-ization is attained.

[0011]

[Embodiment of the Invention] One operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. The Taira fragmentary sectional view of York of a universal joint in which drawing 1 shows the 1st operation gestalt of this invention, The side elevation where drawing 2 looked at drawing 1 from A, the side elevation showing the universal joint with which drawing 3 connected York of a pair, Drawing where drawing 4 looked at the B-B sectional view of drawing 1, and drawing 5 looked at drawing 1 from C, the Taira fragmentary sectional view of York of a universal joint in which drawing 6 shows the 2nd operation gestalt of this invention, the fragmentary sectional view as which drawing 7 regarded drawing 6 from D, and drawing 8 are the E-E sectional views of drawing 6.

[0012] The universal joint in drawing 3 is for connecting the steering shaft which constitutes the steering system of a car, and has the structure which connected York 1 and 12 of a pair. The shaft 10 fixed to the York 1 side is connected with a handle side, and the shaft 22 fixed to the York 12 side is connected with the steering-gear side.

[0013] York 1 and York 12 are the points of the arm sections 2 and 23, and are mutually connected free [ rotation ] through bearing (needle bearing) 15 by the Spider (cross joint) 17 which consists of two shafts which intersect perpendicularly. The thrust piece 18 made of resin is attached in the point of the Spider 17, and the shaft orientations of the Spider 17 are positioned. Bearing 15 is attached in the arm sections 2 and 23 with the press fit and caulking 16 to the bearing hole 6. The shaft diameter of the Spider 17 is about 10mm. A shaft 10 is inserted, and through the washer 19, it binds tight in the fastening part 4 of York 1 with a bolt 11, and is fixed to it. Similarly, a shaft 22 binds tight also to York 12 with a bolt 11, and is being fixed to it.

[0014] Above-mentioned York 1 has changed to one from one pair of arms 2 and 2' which were allotted so that U typeface might be formed, the fastening part 4 by the side of the other end, and this arm 2, and 2' and the drum section 3 which is the part pinched by fastening parts 4a and 4b, as shown in drawing 1 and drawing 2. As an ingredient of this York 1, JIS machine structural-carbon-steel S10 C-S38C is used.

[0015] One pair of arms 2, and near the point of 2', the bearing hole 6 is formed, respectively. The bore of the bearing hole 6 is about 15-16mm, the thickness Q of the direction which sets thickness P of the shaft orientations at an arm 2 and the tip of 2' to about 3-4mm, and intersects perpendicularly with these shaft orientations — about 2.9-4.0mm and abbreviation — it was presupposed that it is the same. this configuration — the rigidity of the bearing hole 6 circumference — homogeneity — near — becoming — a hole — the deformation at the time of processing — small — becoming — a hole — precision (cylindricity) improves. an arm 2 and 2' — width of face L within the flat surface which intersects perpendicularly with the shaft orientations of each bearing hole 6 was made into the magnitude which added  $x(2.9\text{--}4.0\text{mm})$  two to the bore of the bearing hole 6. Therefore, when the bore of the bearing hole 6 is 16mm, the arm width of face L is set to 21.8-24.0mm. As shown also in drawing 5, the recess 13 at an arm 2 and the tip of 2' is for making the Spider 17 (referring to drawing 3) easy to insert in the bearing hole 6, and is formed in the approximate circle arc configuration centering on the shaft center of the serration hole 5.

Moreover, although recess 13 is not illustrated, a rectangle or elliptical are sufficient as it. The chamfers 14 and 14 which continued in the middle of the die-length direction from near the end face section of arm 2', and were prepared in edges on both sides are the "recess" for taking the knuckle of a universal joint greatly. The arm 2 of chamfers 14 and 14 and the angle with the side face of 2' to make are 28-36 degrees. An arm 2 and the distance T

between 2' are about 41.5mm.

[0016] fastening parts 4a and 4b — counterbore — a bolthole 9 — \*\*\*\*ing — a hole 8 (refer to drawing 4) — each is prepared. The die length from the core of the bearing hole 6 to the end face by the side of a fastening part 4 is about 70mm. 205 JISBM8 is used for the bolt made to screw in the screw-thread hole 8.

[0017] Opening of the drum section 3 is carried out to fastening part 4 edge, and it is formed in tubed [ which has the serration hole (shaft hole) 5 for inserting a shaft 10 (referring to drawing 3) inside ]. The bore of the serration hole 5 is about 14.0-17.8mm. As shown in drawing 2, the slit 7 is formed in shaft 10 shaft orientations over the middle of a drum section 3 from the fastening part 4. The width of face of a slit 7 is 2-4mm.

[0018] As shown in drawing 1, drawing 2, and drawing 4, when arm width of face L was set to 1, drum section 3 outer diameter M and four fastening parts N were made into the ratio of 0.95-1.07. Moreover, the ratio of serration hole 5 path when setting the drum section 3 outer diameter M to 1 was set to 0.6-0.76. Since the drum section 3 outer diameter M and four fastening parts N can secure the bearing surface of the spring washer for bolts (call 8 of JIS B1251), without preparing spot facing in a bearing surface 20 by considering as an abbreviation same dimension and setting die-length S of a fastening part 4 to 20mm, they lead to low cost.

[0019] The screw-thread hole 8 is formed by machining. The end face 21 of a bolthole 9, the serration hole 5, a slit 7, and a fastening part 4, the bearing hole 6, and a chamfer 14 are formed with machining or cold forming. Other parts are formed with cold forging. Since the recess 13 at an arm 2 and the tip of 2' is formed in the approximate circle arc configuration centering on the shaft center of the serration hole 5 or a rectangle, and elliptical, it can be formed with cold forging.

[0020] As a result of conducting much experiments and carrying out analysis by the finite element method using York 1 of the above-mentioned configuration, by maintaining the balance of each part on the strength, and binding a bolt 11 tight, the shaft 10 was able to be bound tight certainly and it was able to fix. Therefore, the cost of materials can obtain lightweight York few. Moreover, since the recess at an arm 2 and the tip of 2' is formed in an approximate circle arc configuration or a rectangle, and elliptical, it can be formed with cold forging and contributes to low cost-ization.

[0021] Next, the 2nd operation gestalt is explained with reference to drawing 6 - drawing 8. In drawing 6, drawing 7, and drawing 8, this operation gestalt is the same as that of the operation gestalt of the above 1st, and abbreviation, and gives the same number to \*\* Li and the same part. Differing is formed in the form where 90 degrees of fastening parts 4 of York [ in / in the fastening part 34 of York 31 / the 1st operation gestalt ] 1 were rotated centering on the shaft 10 shaft center, and the die length of shaft 10 shaft orientations of York 31 is also the point by which a short \*\*\*\* setup is carried out a little than York 1 by a drum section 3 becoming short.

[0022] Only the part to which the balance of each part on the strength is maintained, and the drum section 3 became short like the 1st operation gestalt can contribute York 31 in this configuration to lightweight-ization. In addition, the location of the hand of cut made into shaft 10 shaft center of a fastening part 24 may be set as the location of not only the location shown with the 1st and 2nd operation gestalt but arbitration. However, if the location of the fastening part of York 1 and York 12 is carried out in the same direction as shown in drawing 3, the bolting activity of a bolt can be easily done at the time of attachment immobilization on a car.

[0023]

[Effect of the Invention] If width of face within the flat surface which intersects perpendicularly with the shaft orientations of the bearing hole of the arm section is made into the magnitude which added  $x(2.9-4.0\text{mm})$  two to the bearing aperture and magnitude of the width of face of this arm section is set to 1 as explained above. Since the shaft aperture set the ratio of the width of face of a direction parallel to a drum section outer diameter and the bolthole shaft orientations of said fastening part as the ratio of 0.6-0.76 when 0.95-1.07, and said drum section outer diameter were set to 1. Though it is the configuration of the need minimum, the balance of each part of York on the strength is maintained enough, and by binding a bolt tight, a shaft can be bound tight certainly and it can fix. Therefore, York where low-cost-izing and lightweight-ization were attained enough can be obtained.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The fragmentary sectional view of York of a universal joint showing the 1st operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** The side elevation which looked at York of drawing 1 from arrow-head A.

**[Drawing 3]** The side elevation showing the universal joint which connected two York of the 1st operation gestalt of this invention.

**[Drawing 4]** Drawing showing the B-B cross section in York of drawing 1.

**[Drawing 5]** The side elevation which looked at York of drawing 1 from arrow-head C.

**[Drawing 6]** The side elevation of York of a universal joint showing the 2nd operation gestalt of this invention.

**[Drawing 7]** The fragmentary sectional view which looked at York of drawing 6 from arrow-head D.

**[Drawing 8]** Drawing showing the E-E cross section in York of drawing 6.

**[Drawing 9]** The explanatory view showing the rough profile installation condition of conventional York.

**[Drawing 10]** The explanatory view showing the buckling generating condition of conventional York.

**[Drawing 11]** The side elevation showing conventional York.

**[Drawing 12]** The explanatory view showing the recess of the point of conventional York.

**[Description of Notations]**

1 York

2 Arm Section

3 Drum Section

4 Fastening Part

5 Shaft Hole (Serration Hole)

6 Bearing Hole

7 End Rate Li

9 Bolthole

10 Shaft

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-254755 ✓

(P2001-254755A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F 16 D 3/26

F I

F 16 D 3/26

テーマコード(参考)

X

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-65364(P2000-65364)

(22)出願日 平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 関根 博

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74)代理人 100077919

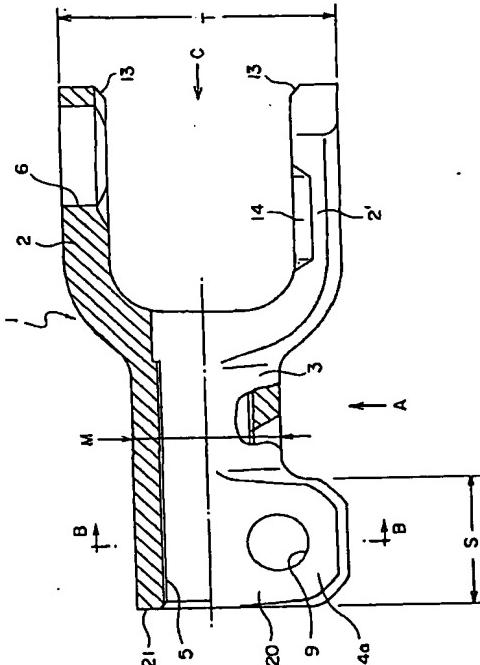
弁理士 井上 義雄 (外1名)

(54)【発明の名称】自在継手のヨーク

(57)【要約】

【課題】 全体の強度バランスが良好で、低コスト、且つ軽量な自在継手のヨークを提供すること。

【解決手段】 一端側に、シャフトを挿入するシャフト孔5が開口する筒状の部分で、ボルトで締め付け固定するためのボルト孔、及びシャフトの軸方向に切り割り7を有する締付部4と、他端側に配され、他方のヨークに連結するための軸受孔6を先端部に有するU字形のアーム部2と、このアーム部2と前記締付部を一体的に連結する胴部3とを備え、冷間鍛造及び機械加工によって成形される自在継手のヨークであって、前記アーム部の、軸受孔の軸方向に直交する平面内における幅Nは、該軸受孔の径に $(2.9 \sim 4.0) \times 2$ を加えた大きさであり、このアーム部の幅Lの大きさを1とすると、前記胴部の外径M、及び前記締付部のボルト孔9軸方向に平行な方向の幅Nは $0.95 \sim 1.07$ 、且つ、前記胴部外径Mを1とすると、シャフト孔5の径は $0.6 \sim 0.76$ に設定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端側にシャフトを挿入するシャフト孔が開口しており、ボルトで締め付け固定するためのボルト孔、及び前記シャフトの軸方向に切り割りを有する締付部と、

この締付部の反対側に配され、他方のヨークに連結するための軸受孔を先端部に有するU字形のアーム部と、

このアーム部と前記締付部を一体的に連結する胴部とを備え、冷間鍛造及び機械加工によって成形される自在継手のヨークにおいて、

前記アーム部の、軸受孔の軸方向に直交する平面内における幅は、前記軸受孔径に(2.9~4.0mm)×2を加えた大きさであり、このアーム部の幅の大きさを1とすると、前記胴部外径、及び前記締付部のボルト孔軸方向に平行な方向の幅の比率は0.95~1.07、且つ、前記胴部外径を1とすると、前記シャフト孔径は0.6~0.76の比率に設定されていることを特徴とする自在継手のヨーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のステアリング装置等に用いられるものであって、冷間鍛造によって成形加工が施され、シャフトを締め付け固定するための締付部を有する自在継手のヨークに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、自動車の前輪に操舵角を付与するためのステアリング装置においては、ステアリングホイールの操作に伴って回転するステアリングシャフトの動きを十字軸式の自在継手(ユニバーサルジョイント)を介して、ステアリングギヤの入力軸に伝達する構成である。この自在継手は、一对のヨークを十字軸を介して互いに軸支したものである。

【0003】この自在継手を構成するヨークは、冷間鍛造による加工法によって成形される。冷間鍛造は、くずを出さずに速やかに、寸法精度、表面、及び強度に優れた製品を製造することができる加工法である。しかし一方では、用いる材料として、不純物や表面きずの少ない、延性が高く、寸法精度が良好なものが要求されるのに加えて、熱処理、潤滑処理等の前作業も必要とされている。又、用いられる型に関しては、高圧力や摩耗に耐えることができるよう型の設計・製作に、熟練した技術や長年の経験も必要とされている。

【0004】このような状況下で、必要な強度を維持しながら、さらに軽量化した自在継手用ヨークが要求されているため、ぜい肉を取り、補強した構造のヨークが冷間鍛造により製造されている。このようなヨークは、前記シャフトを取り付けるためにボルト締め付けを行う締付部と、軸受孔(ペアリング圧入孔)を有するアーム部とから成り、締付部の一側面のシャフト軸方向に偏内部

が形成されている。この構成のヨークを、冷間鍛造により加工するためには、図9に示すように、予備打ち粗形材から据え込み加工によってアーム部を成形した冷間鍛造粗材であるアーム部粗形材42を、一側面のみ偏内部を形成するための偏肉成形部33を有するプレス鍛造機のダイス32に入れて、パンチ36に荷重をかけて据え込み加工されることにより、締付部25が加工されていた。

【0005】しかし、締付部25の一側面には偏内部が形成されており、軸受孔と締付部の間隔が小さい場合はあまり問題ないが、この間隔が比較的大きいものを成形する場合は、それに伴って偏内部も延長されることになり、結果として製品重量が大きくなり、軽量化には不具合であった。

【0006】また、冷間鍛造において、アーム部成形後の締付部の成形が、一側面のみに偏内部を有した成形なので、パンチ36に荷重をかけた時に座屈し易い。例えば、図9に示すように、アーム部粗形材42の径をd、据え込み加工が施される粗形材42の締付部25の長さをlすると、偏内部を成形するためには、 $L/d > 1.5$ となるlの長さが必要である、そのような状態であると、図10に示すように、パンチ36の荷重(矢印)による応力が分散できず、一方の偏肉成形部33側に寄って座屈35を生じ、成形不能となる等の問題点があった。

【0007】そこで、特公平6-58124号公報においては、図11に示すように、締付部11は、アーム部24と反対側となる端部11aの一側面に設けられた偏肉部11cと、この端部11aにアーム部24方向に延在して設けられた胴部11bとを有し、偏肉部11cに設けた切り口26(図12参照)の反対側の背部は、胴部11bの切り口の反対側の背部外面11fより外側に突出した突起部11dとしているので、アーム部24の軸受孔27と締付部11との間隔が大きい場合でも、冷間鍛造による締付部11の成形加工時に、粗形材の偏肉部11c側及び偏肉部11cと反対側の突起部11d側とが共に外方に膨らみ圧縮されるので、座屈せず、しかも偏肉部11cの余肉を減らした形状に成形可能になり、強度が優れていて寸法精度の良い、軽量化が達成された、自在継手のヨークが開示されている。尚、このヨークのアーム部24の幅(図中、上下方向幅)は胴部11b外径より小さく、図12に示すように、胴部11b外径と偏肉部11cのボルト軸方向の幅は等しく設定されている。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の上記自在継手のヨークにおいては、アーム部24幅、胴部11b外径、偏肉部11c幅、シャフト挿入のためのセレーション孔15径の比が明確ではなく、設定寸法によっては強度バランスが悪く、部分的に過剰品質になる

場合があった。このため、材料が高コストになるのに加えて、突起部11d等のために重量増となる場合があるという問題点があった。また、図12に示すように、アーム部24先端の逃げ部24aは冷間成形が困難なため、機械加工で行う必要があり、コスト高となっていた。

【0009】そこで、本発明では、上述した従来の問題点を解消して、強度バランスが良好な、軽量、且つ低コストな自在継手のヨークを提供することを課題としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明では、一端側にシャフトを挿入するシャフト孔が開口する筒状の部分で、ボルトで締め付け固定するためのボルト孔、及び前記シャフトの軸方向に切り割りを有する締付部と、この締付部の反対側に配され、他方のヨークに連結するための軸受孔を先端部に有するU字形のアーム部と、このアーム部と前記締付部を一体的に連結する胴部とを備え、冷間鍛造及び機械加工によって成形される自在継手のヨークにおいて、前記アーム部の、軸受孔の軸方向に直交する平面内における幅は、前記軸受孔径に(2.9~4.0mm)×2を加えた大きさであり、このアーム部の幅の大きさを1とすると、前記胴部外径、及び前記締付部のボルト孔軸方向に平行な方向の幅の比率は0.95~1.07、且つ、前記胴部外径を1とすると、前記シャフト孔径は0.6~0.76の比率に設定されていることを特徴としている。このように、ヨーク各部の寸法バランスを考慮して設定することにより、各部の強度バランスがとれ、しかも必要最小限度の構造になるので、軽量化が可能となる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施形態を示す自在継手のヨークの平部分断面図、図2は図1をA方向から見た側面図、図3は一对のヨークを連結した自在継手を示す側面図、図4は図1のB-B断面図、図5は図1をC方向から見た図、図6は本発明の第2の実施形態を示す自在継手のヨークの平部分断面図、図7は図6をD方向から見た部分断面図、図8は図6のE-E断面図である。

【0012】図3における自在継手は、車両のステアリング装置を構成するステアリングシャフトを連結するためのものであり、一对のヨーク1、12を接続した構造を有している。ヨーク1側に固定されたシャフト10はハンドル側に連結され、ヨーク12側に固定されたシャフト22はステアリングギヤ側に連結されている。

【0013】ヨーク1とヨーク12は、そのアーム部2、23の先端部で、直交する2つの軸から成るスパイダー(十字継手)17により軸受(ニードルベアリング)15を介して互いに回転自在に連結されている。ス

パイダー17の先端部には樹脂製のスラストビース18が取り付けられており、スパイダー17の軸方向の位置決めを行う。軸受15は軸受孔6への圧入およびカシメ16によりアーム部2、23に取り付けられている。スパイダー17の軸径は約10mmである。ヨーク1の締付部4には、シャフト10が挿入されてワッシャ19を介してボルト11により締め付け固定されている。ヨーク12にも同様に、シャフト22がボルト11により締め付け固定されている。

【0014】上記ヨーク1は、図1及び図2に示すように、U字形を形成するように配された1対のアーム2、2'、他端側の締付部4と、このアーム2、2'と締付部4a、4bに挟まれた部分である胴部3とから一体に成っている。このヨーク1の材料としては、JIS機械構造用炭素鋼S10C~S38Cを用いる。

【0015】1対のアーム2、2'の先端部近傍には、それぞれ軸受孔6が設けられている。軸受孔6の内径は約15~16mmである。アーム2、2'の先端の軸方向の肉厚Pは約3~4mmとし、この軸方向と直交する方向の肉厚Qは約2.9~4.0mmと略同じとした。この構成により、軸受孔6周辺の剛性が均一に近くなり、孔加工時の変形が小さくなり、孔精度(円筒度)が向上する。アーム2、2'それぞれの軸受孔6の軸方向に直交する平面内における幅Lは、軸受孔6の内径に(2.9~4.0mm)×2を加えた大きさとした。したがって、軸受孔6の内径が16mmの場合はアーム幅Lは21.8~24.0mmとなる。図5にも示すように、アーム2、2'先端の逃げ13は、スパイダー17(図3参照)を軸受孔6に挿入し易くするためのもので、セレーション孔5の軸

30 中心を中心とする略円弧形状に形成されている。又、逃げ13は図示していないが矩形又は橢円形状でも良い。アーム2'の基端部付近から長さ方向中程に亘って両側縁に設けた面取り部14、14は自在継手の折れ角を大きく探るための「逃げ」である。面取り部14、14の、アーム2、2'の側面とのなす角は28~36°である。アーム2、2'間の距離Tは約41.5mmである。

【0016】締付部4a、4bには対向してボルト孔9とねじ孔8(図4参照)それが設けられている。軸受孔6の中心から締付部4側の端面までの長さは約70mmである。ねじ孔8に螺合させるボルトは、JISB205のM8を用いる。

【0017】胴部3は、締付部4端部を開口し、シャフト10(図3参照)を挿入するためのセレーション孔(シャフト孔)5を内部に有する筒状に形成されている。セレーション孔5の内径は約14.0~17.8mmである。図2に示すように、締付部4から胴部3の中程にわたって、シャフト10軸方向にスリット7が設けられている。スリット7の幅は2~4mmである。

【0018】図1、図2及び図4に示すように、アーム50幅Lを1とした時、胴部3外径M及び締付部4幅Nを

0.95～1.07の比率とした。また、胴部3外径Mを1とした時のセレーション孔5径の比率を0.6～0.76とした。胴部3外径Mと締付部4幅Nは略同一寸法とし、締付部4の長さSを20mmとすることにより、座面20に座ぐりを設けることなく、ボルト用のはね座金(JIS B1251の呼び8)の座面を確保することができるため、低コストにつながる。

【0019】ねじ孔8は機械加工により形成する。ボルト孔9、セレーション孔5、スリット7、締付部4の端面21、軸受孔6、面取り部14は、機械加工、若しくは冷間成形により形成する。その他の部分は冷間鍛造により形成する。アーム2、2'先端の逃げ13は、セレーション孔5の軸中心を中心とする略円弧形状又は矩形、橢円形状に形成されているので、冷間鍛造により形成することができる。

【0020】上記構成のヨーク1を用いて、数多くの実験を実施し、また、有限要素法による解析を実施した結果、各部の強度バランスがとれており、且つ、ボルト11を締め付けることにより、シャフト10を確実に締め付け固定することができた。したがって、材料費が少なく、且つ軽量なヨークを得ることができる。また、アーム2、2'先端の逃げは略円弧形状または矩形、橢円形状に形成されているので、冷間鍛造により形成することができ、低コスト化に寄与する。

【0021】次に、第2の実施形態について図6～図8を参照して説明する。図6、図7及び図8において、この実施形態は、上記第1の実施形態と略同様であり、同一部分には同一番号を付している。異なっているのは、ヨーク31の締付部34は、第1の実施形態におけるヨーク1の締付部4を、そのシャフト10軸中心を中心として90°回転させた形に形成されており、ヨーク31のシャフト10軸方向の長さも、胴部3が短くなっている。ヨーク1より若干短かく設定されている点である。

【0022】この構成におけるヨーク31は、第1の実施形態と同様に、各部の強度バランスがとれており、且つ、胴部3が短くなった分だけ軽量化に寄与することができる。尚、締付部24のシャフト10軸中心とした回転方向の位置は、第1、第2の実施形態で示した位置に限らず、任意の位置に設定して良い。但し、図3に示したように、ヨーク1とヨーク12の締付部の位置を同じ方向にしておくと、車両への組み付け固定時にボルトの

締め付け作業を容易に行うことができる。

#### 【0023】

【発明の効果】以上説明したように、アーム部の軸受孔の軸方向に直交する平面内における幅を軸受孔径に(2.9～4.0mm)×2を加えた大きさとし、このアーム部の幅の大きさを1とすると、胴部外径、及び前記締付部のボルト孔軸方向に平行な方向の幅の比率を0.95～1.07、且つ、前記胴部外径を1とすると、シャフト孔径は0.6～0.76の比率に設定したので、必要最小限度の形状でありながらヨーク各部の強度バランスが十分とれしており、ボルトを締め付けることによりシャフトを確実に締め付け固定することができる。したがって、低コスト化、及び軽量化が十分達成されたヨークを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す自在継手のヨークの部分断面図。

【図2】図1のヨークを矢印A方向から見た側面図。

【図3】本発明の第1の実施形態の2つのヨークを連結した自在継手を示す側面図。

【図4】図1のヨークのB-B断面を示す図。

【図5】図1のヨークを矢印C方向から見た側面図。

【図6】本発明の第2の実施形態を示す自在継手のヨークの側面図。

【図7】図6のヨークを矢印D方向から見た部分断面図。

【図8】図6のヨークのE-E断面を示す図。

【図9】従来のヨークの粗形材設置状態を示す説明図。

【図10】従来のヨークの座屈発生状態を示す説明図。

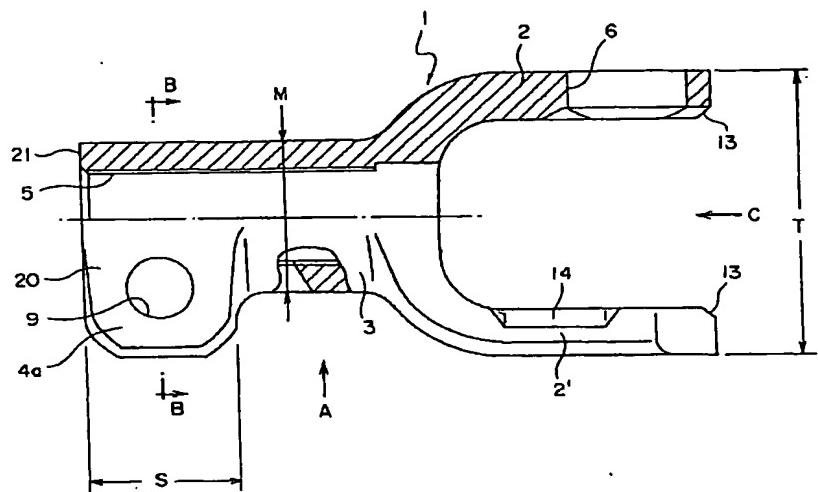
【図11】従来のヨークを示す側面図。

【図12】従来のヨークの先端部の逃げを示す説明図。

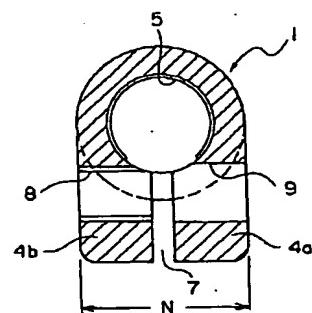
#### 【符号の説明】

1	ヨーク
2	アーム部
3	胴部
4	締付部
5	シャフト孔(セレーション孔)
6	軸受孔
7	切り割り
40 9	ボルト孔
10	シャフト

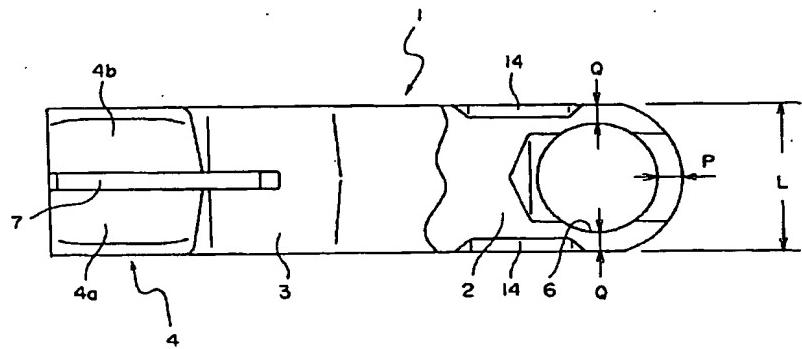
【図1】



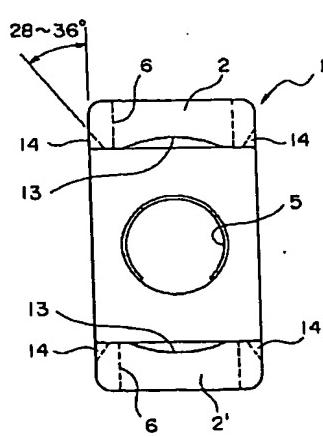
【図4】



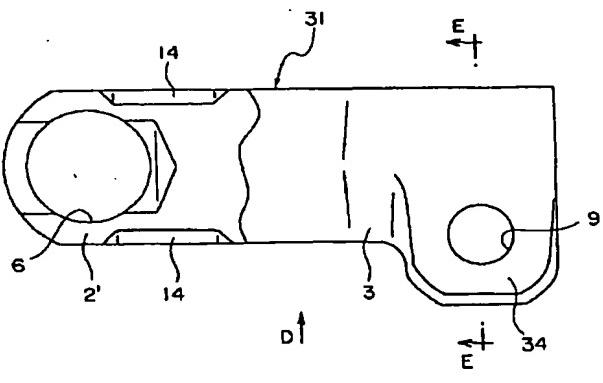
【図2】



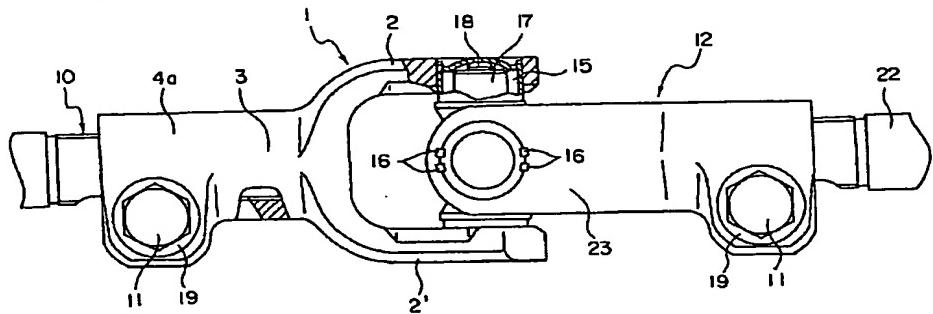
【図5】



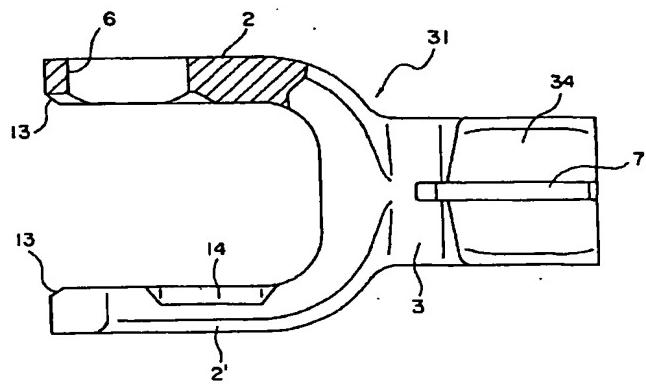
【図6】



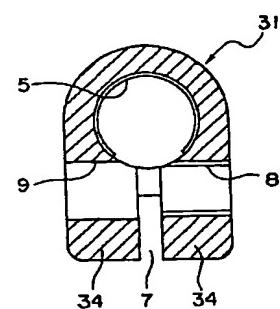
【図3】



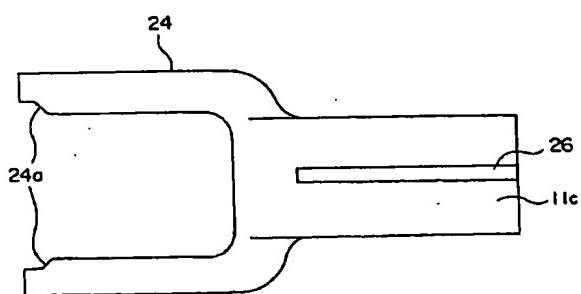
【図7】



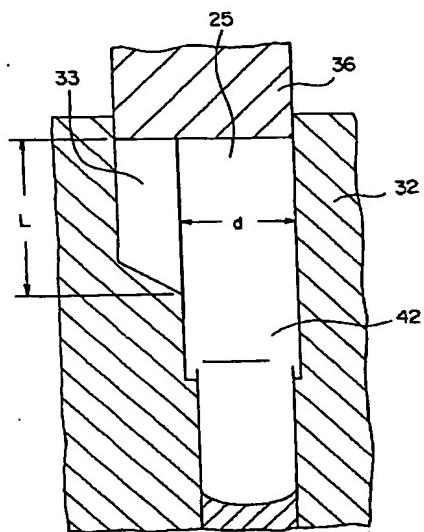
【図8】



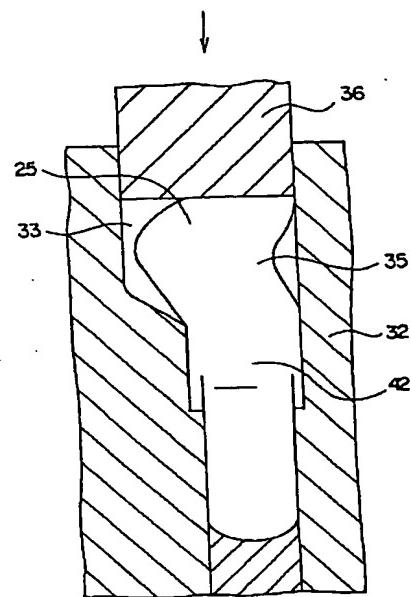
【図12】



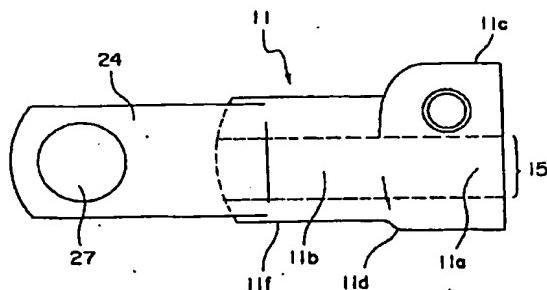
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**